

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-232173

(43)Date of publication of application : 14.09.1990

---

(51)Int.Cl.

B24D 11/00

---

(21)Application number : 01-051738

(71)Applicant : RODEELE NITTA KK

(22)Date of filing : 02.03.1989

(72)Inventor : SHIGETA YOSHITANE

---

## (54) POLISHING PAD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To greatly improve polishing efficiency of a polishing pad with extremely reduced times of regenerating work through cutting its surfaces, by filling a foaming polyurethane material with a fine granular object of less than 30 $\mu$  grain size having hardness higher than that of polyurethane.

**CONSTITUTION:** A fine granular object of 300 $\mu$  or less fine grain size, not containing an element giving a bad influence to the electric characteristic in forming a semiconductor element for a semiconductor wafer especially for a silicone wafer, is added 0.5 to 50% by volume to a foaming polyurethane material and dispersed. Next this material is poured into a mold and foam hardened, thereafter machine work is performed to form the material into a sheet state so as to obtain a desired polishing pad.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-232173

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)9月14日

B 24 D 11/00

E

6826-3C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 研磨パッド

⑯ 特 願 平1-51738

⑰ 出 願 平1(1989)3月2日

⑱ 発 明 者 繁 田 好 胤 奈良県大和郡山市池沢町172番地

⑲ 出 願 人 ロデール・ニッタ株式 大阪府大阪市中央区本町1丁目8番12号  
会社

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

研磨パッド

##### 2. 特許請求の範囲

1. 発泡ポリウレタン材料にポリウレタンより高い硬度を有する粒子径300 $\mu$ 以下の微粒子状物が充填されており、前記微粒子状物が発泡ポリウレタン材料に対して0.5~50容量%含有することを特徴とする研磨パッド。

2. 前記充填微粒子が被加工物シリコン以外の金属成分を含まない物質である(1)項記載の研磨パッド。

3. 微粒子状物が架橋高分子材料又は無機珪素化合物材料からなる(1)項の研磨パッド。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体ウェハを高精度に、かつ高能率に鏡面研磨が出来、さらに研磨パッドからの金属

汚染のない研磨パッドに関する。

(従来の技術)

従来、半導体等の鏡面加工に不織布等の繊維基材にポリウレタン樹脂を含浸させ、湿式凝固させた圧縮変形特性が大きく、比較的柔らかい研磨パッドが多用されてきた。一方、圧縮変形の少ない、耐摩耗性に優れた高分子発泡体を用いて平坦性の良好な被加工物を生産しようとの試みもなされてきた。

(発明が解決しようとする課題)

不織布タイプの研磨パッドは、被加工物との接触時のなじみも良く、研磨スラリーの保持性、こすりつけの機能も十分に有るものの、研磨パッド全体が柔らかいために被加工物の平坦性が劣る。しかも、連続して研磨加工を行うと、研磨パッド中に存在する連続したボア構造の中に研磨スラリーや被加工物の研磨くずが浸入し、固化してしまい、研磨パッドを硬くしてしまうだけでなく、被

加工物にキズを生じさせてしまうという欠点があり、研磨パッドの寿命も10～100時間程度の短いものである。

したがって、量産スケールで考えた時、研磨パッドの貼り変えに伴う段変え時間は相当な損失となっている。

一方、高分子発泡体を用いた研磨パッドの中では、発泡ポリウレタンを用いた研磨パッドが耐摩耗性が優れるために良く用いられている。この発泡ポリウレタン製の研磨パッドは前記の不織布パッドに比べ組織が比較的密に仕上げられており、パッド全体から見た場合に、研磨の加工圧力による変形量は比較的少なく、被加工物の平坦性を厳しく要求される用途において利用が検討されている。又、前記の不織布パッドに比べ、パッドに含有するポアがポアの相互間で貫通穴を持たない、いわゆるクローズドセル状のポアが多く存在するため、研磨スラリーがパッドの奥底まで浸入せず

、研磨パッドの表層でのみ、スラリー及び研磨くずによるパッドポアの目詰まりが観察される。このため連続した研磨加工ではパッドが硬く変質してしまうこともなく、パッドの洗浄で比較的長時間使用できる。しかしながら、研磨パッドと被加工物との接触面では、アルカリ液剤によるパッドの劣化作用と摩擦による物理的作用が合併されて、パッドの表面の劣化、又は変質が早期に起こり、しばしばパッドの表面を削り込む操作が必要となっている。

この削り込み作業は連続して行われる研磨加工を中断し、量産性を低下させるだけでなく、パッド自体の平坦度を損ない、寿命をも短くさせる一つの原因となっていた。

(課題を解決するための手段)

本発明は、このような発泡ポリウレタン研磨パッドの欠点を改善する目的で、半導体ウェハの表面を高精度に、しかも高能率で研磨加工出来る研

磨パッドについて研究した結果、発泡ポリウレタン材料に微粒子状物を含有させた研磨パッドを用いることで、本課題を解決できることを見出した。即ち、300μ以下の微粒子状物で半導体ウェハ、特にシリコンウェハに対して半導体素子を形成する上で電気特性に悪影響を及ぼす元素を含まない微粒子を発泡ポリウレタン材料の原料に0.5～50容量%添加し、分散せしめた後、型に流して発泡硬化させ、その後機械加工を行い、薄いシート状とし、研磨パッドとして供することで本課題を解決した。

本発明の構成材料として、発泡ポリウレタンは多官能性イソシアネート、多官能性ポリオール、発泡剤、触媒、助剤とから成る組成物、又は多官能性イソシアネートと多官能性ポリオールの反応物で末端イソシアネート基を有する組成物(以下ウレタンプレポリマーと呼ぶ)とジアミン類、又はジオール類と発泡剤、触媒、助剤とから成る組成

物を利用出来る。多官能性イソシアネートの例としては、トリレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、パラフェレンジイソシアネート、ナフタリン-1,5-ジイソシアネート、メチレンビス(4-シクロヘキシルイソシアネート)などが利用出来る。多官能性ポリオールの例としては、ポリ(オキシテトラメチレン)グリコール、ポリ(オキシプロピレン)グリコール、ポリ(オキシプロピレン)トリオールなどの末端ヒドロキシポリエーテル類、及びヒドロキシポリエステル類が利用出来る。これらは微粒子状物を添加した時に増粘するため、これらの粘度は6,000c.p.s(40℃)以下の粘度でなければならない。

ジアミン類の例としては、3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルメタンなどが利用出来る。ジオール類の例としては、1,4-ブタンジオール

、トリメチロールブロン等が利用出来る。

発泡剤としては、イソシアネートと反応して炭酸ガスを発生する水の他、アゾビスイソブチロニトリル等の有機発泡剤も使用出来る。

触媒としては、トリエチレンジアミン、N-メチルモルホリン等の3級アミンを含む化合物、及びスタナスオクテート等が利用出来る。

助剤としては、変性シリコンオイル等が利用出来る。

本発明に使用される微粒子状物として、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、珪素樹脂等の架橋高分子材料から成る硬化シートの微細粉砕物も利用できる。その他、純度の高い合成シリカ材料として中空バルーンシリカ、ヒュームドシリカ等が利用出来る。

次に本発明に従い、その製造方法を説明すると、まずウレタンプレポリマーに乾燥処理を行った微粒子状物を0.5～50容量%、好ましくは、5

～20容量%添加し、攪拌機、又はディスパーを用いて均一に微粒子状物を分散せしめる。その後、さらに発泡剤として水触媒、助剤とを添加し、均一に混合する。続いて、ジアミン類、又はジオール類を添加し、急速に混合せしめる。混合は実験スケールでは3～10秒程度で良く、量産ベースでは自動混合機を用いることも出来る。この様にして得られた混合物は、約1～10分程度で発泡が完結するため、直ちに所定の型枠に注入し、続いて加熱し、反応を完結させる。

この様にして得た微粒子状物を含有する発泡ポリウレタン樹脂ブロックをスライス加工して、厚さ0.3～2mmの薄いシート状とし、研磨パッドを供する。

以下実験例に基づいて、本発明の具体的内容を詳細に説明する。

#### (実施例1)

エポキシ樹脂としてエピコート828(油化シ

エル社商品名)200gとエチレンジアミン56gとを混合し、すばやく金型に注入し、80℃、3時間の前硬化処理後180℃、3時間の後硬化処理を行い、1mm厚みのシート状物を得た。このシート状物の3枚をベレタイザーにより細いチップ状とした後、スピードミルを用いて250μmの粒子径を持つ粉末を得た。このエポキシ樹脂粉末770gをウレタンプレポリマーとしてハイブレンL-315(三井東圧化学株式会社商品名)7,067gに添加し、2,000～2,500rpmで回転するディスパーを用いて均一に前記粉末を分散させた。

この混合物に発泡剤として水30g、触媒としてDabco(三共エプロダクツ社商品名)35g、及び変性シリコンオイル70gを添加し、均一に混合後、3,3'-ジクロロ、4,4'-ジアミノジフェニルメタンを添加し、急速に混合後、金型に注入した。直ちに発泡が始まり、約10分

で発泡は完結し、続いて反応を完全にするため100℃のオープン中で10時間の硬化を行った。得られたエポキシ樹脂粉末を含む発泡ポリウレタン樹脂のブロックは機械加工でスライスし、1mmの厚さのシート状とした。この発泡ポリウレタンシートは見掛け密度0.49g/cm<sup>3</sup>で、硬度は93度(JIS-A)であった。次に、この様にして得た研磨パッドの評価を行った。

直径500mmの下定盤に本発明の研磨パッドを感圧接着剤で貼合わせ、続いて直径4インチのシリコンウェハ3枚を直径230mmの定盤にワックスで貼合わせた当該上定盤を研磨機に装着し、コロイダルシリカスラリー(ナルコ社製 #2350)の20倍純水希釈物を、流量が1g/分となるように通流しつつ、研磨パッドを100rpmにて回転させて1サイクル20分間の研磨を繰返し行った。研磨されたシリコンウェハを洗浄および乾燥後、平面度測定装置で測定した結果、パ

ッドの圧縮率が低く改善されたため、表1に示すように研磨後のウェハの平坦性は後述する比較例に比べ非常に良好であった。さらに、研磨パッド表面の劣化に伴う削り込み回数は、本発明の研磨パッドの表面が研磨中に微少に削れるため、常に新しい面が得られ、非常に少なくすむことが明かとなった。このために研磨パッドの寿命もかなり改善されることが明かとなった。

#### (比較例1)

ウレタンプレポリマーとしてハイブレンL-315(三井東圧化学株式会社商品名)7.067gに発泡剤として水25g、触媒としてDabco(三井エプロダクツ社商品名)35g、及び変性シリコンオイル70gを添加し、均一に混合後、3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタンを添加し、急速に混合後金型に注入した。直ちに発泡が始まり、約10分で発泡は完結し、続いて100℃オープン中で10時間の硬化を行

った。得られた発泡体ブロックを機械加工でスライスし、1mm厚のシート状とした。この発泡ポリウレタンシートの見掛密度0.52g/cm<sup>3</sup>、硬度86度(JIS-A)であった。この様にして得た研磨パッドを実施例1と同様に研磨性能評価を行った。その結果を表1に示した。

#### (比較例2)

見掛密度0.5g/cm<sup>3</sup>、硬度85度(JIS-A)の市販の発泡ポリウレタンシートを実施例1と同様に研磨性能評価を行った。その結果を表1に示した。

#### (発明の効果)

本発明の研磨パッドは被加工物との接触部分で研磨パッド表面が微少に摩耗し、研磨加工中に常に新しい表面が得られるため、研磨パッド表面の削り込みによる再生作業回数が非常に少なくなり、加工能率が格段に向上した。また、当該研磨パッドは圧縮変形量が低く、平坦性がより優れた被

加工物を提供することが可能となった。さらに、本発明の研磨パッドはシリコン以外の金属不純物を含まないため、半導体材料の電気的な性質に及ぼす影響が少なかった。

表-1

	ウェハの 平坦性	パッドの削り込 み回数	寿命 (時間)
実施例1	非常に良好	12	61
比較例1	良好	23	43
比較例2	良好	25	41

特許出願人

ロデール・ニッタ株式会社

品川 武久